

F012

PTO: 2004-5462

Japanese Published Unexamined (Kokai) Patent Publication No. H3-30574; Publication Date: February 8, 1991; Application No. H1-166145; Application Date: June 27, 1989; Int. Cl.⁵: H04N 1/40 // G06F 15/68; Inventor: Takahiro Motomiya; Applicant: NEC Corporation; Japanese Title: Giji Chuukanchou Nichika Souchi (Pseudo Halftone Binarizer)

Specification

1. Title of Invention

Pseudo Halftone Binarizer

2. Claim

A pseudo halftone binarizer being comprised of a reader that reads a document with dots and a grid pattern, an analog-digital converter that converts a dot image output from the reader into digital data and a fixed threshold value binarizing means that binarizes the digital image data by superimposing a dither matrix on them, characterized in that a low-pass filter that lowers an energy in a higher frequency region, which is considered as a sampling frequency at the reader among output signals at the analog-digital converter and a band-stop filter that gives a reduced frequency spectrum corresponding to the cycle of the dither matrix to the fixed threshold value binarizing means in the form of the digital image data are vertically connected to the output of the analog digital converter.

3. Detailed Description of the Invention

[Field of Industrial Application]

BEST AVAILABLE COPY

This invention is utilized for a pseudo halftone binarizer using an organizational dither method for a facsimile device. In particular, a moiré eliminating method used when a dot image is binarized by a pseudo halftone means.

[Abstract]

The invention is a pseudo halftone binarizer that reduces a cyclical distortion, which is a visual problem for the human, to minimize the deterioration of the quality in a low frequency region by eliminating a higher frequency of a reproduced pixel density or greater using a low-pass filter before a dither matrix is superimposed on digital image data with tones at multiple gradations for binarization and by reducing a frequency spectrum corresponding to the cycle in the size of the dither matrix using a band-stop filter.

[Prior Art]

Fig.6 is a block diagram illustrating prior art pseudo halftone binarizer.

As shown in Fig.6, a pseudo halftone binarizer usually reads a halftone photo document at a CCD reader 1. Analog image data output from the CCD reader 1 are converted into multi-gradational tone digital image data with an analog-digital converter 2. The ratio of black pixels to white pixels within a certain area is changed after the binarization by periodically superimposing the value of a dither matrix 5 before the multi-gradational tone digital image data are binarized at a fixed threshold value binarizer 6, thereby visually realizing a multi-gradational tone expression.

[Problem to Be Solved by the Invention]

Nevertheless, as in such a pseudo halftone binarizer of prior art facsimile using the organizational dither method, when an image wherein a document to be read has a certain cycle of a dot image, a grid pattern and the like is binarized by a pseudo halftone means, a cyclical distortion, more specifically, moiré is generated in a frequency region due to two types of interferences: interference of the image having the certain cycle with a sampling frequency at a density of pixels to be read at the CCD reader 1; interference of the image having the certain cycle with the cycle of the dither matrix superimposed before the multi-gradational tone digital image data are binarized. Due to the generation of moiré, the image quality in a low frequency region deteriorates, which is visually identifiable.

The invention is produced so as to eliminate these disadvantages and aims to offer a pseudo halftone binarizer that is capable of minimizing the quality deterioration in the low frequency region by reducing the visually problematic cyclical distortion.

[Measures for Solving the Problem]

The invention is a pseudo halftone binarizer being comprised of a reader that reads a document with dots and a grid pattern, an analog-digital converter that converts a dot image output from the reader into digital data and a fixed threshold value binarizing means that binarizes the digital image data by superimposing a dither matrix on them, characterized in that a low-pass filter that lowers an energy in a higher frequency region, which is considered as a sampling frequency at the reader among output signals at the analog-digital converter and a band-stop filter that gives a reduced frequency spectrum

corresponding to the cycle of the dither matrix to the fixed threshold value binarizing means in the form of the digital image data are vertically connected to the output of the analog digital converter.

[Effect]

The low-pass filter reduces the energy in the higher frequency that is considered as the sampling frequency at the reader among the output signals of the analog-digital converter whereas the band-stop filter gives the reduced frequency spectrum corresponding to the cycle of the dither matrix among the output signals of the analog-digital converter to the fixed threshold binarizing means in the form of the digital image data. With these operations, the visually problematic cyclical distortion is reduced to minimize the quality deterioration in the low frequency region.

[Working Example]

The working example of the invention is described with reference to the drawings. Fig.1 is a block diagram illustrating a pseudo halftone binarizer as in the working example of the invention. In Fig.1, the pseudo halftone binarizer is comprised of the following components: the CCD reader 1 as a reader for reading a document with dots and a grid pattern; the analog-digital converter 2 for converting a dot image output from the CCD reader 1 by a digital means; the dither matrix 5 as a fixed threshold value binarizing means for binarization by superimposing the dither matrix onto digital image data; an adder 21; the fixed threshold value binarizer 6; and an encoder 7.

The characteristic of the invention is to provide two types of filters: a low-pass filter 3 that reduces the energy in the higher frequency region as is considered as the sampling frequency of the CCD reader 1 among the output signals of the analog-digital converter 2; a band-stop filter 4 that reduces the frequency spectrum according to the cycle of the dither matrix among the output signals of the low-pass filter 3 and that gives the reduced frequency spectrum to the adder 21 in the form of the digital image data.

The operation of the pseudo halftone binarizer with the above constitution is described.

Fig.2 is a characteristic view illustrating the low-pass filter taking the sample frequency of the CCD reader of the binarizer by the invention into consideration. Fig.3 is a block diagram illustrating the low-pass filter of the binarizer of the invention. Fig.4 is a characteristic view illustrating the band-stop filter taking the cycle of the dither matrix of the binarizer by the invention into consideration. Fig.5 is a block diagram illustrating the band-stop filter of the binarizer by the invention.

As for a moiré eliminating method of the invention, a read pixel density d at the reader of a facsimile satisfies the following relation to a reproduced pixel density D of a pseudo halftone binarized reproduction image according to the sampling principle:

$$d \geq 2 D \quad \text{--- (1)}$$

If a dot image or grid pattern containing a certain cyclical component is defined as $s_1(x, y)$ and if a scanning line signal to be read as $s_2(x, y)$, an image signal $p(x, y)$ to be output is indicated by the following formula:

$$p(x, y) = s_1(x, y) \cdot s_2(x, y) \quad \text{--- (2)}$$

If Fourier transforms of $p(x, y)$, $s_1(x, y)$ and $s_2(x, y)$ are represented by $P(\mu, \nu)$, $S_1(\mu, \nu)$ and $S_2(\mu, \nu)$, respectively, the formula (2) is expressed in the form of a convolution product of the following formula:

$$\begin{aligned}
 P(\mu, \nu) &= S_1(\mu, \nu) \otimes S_2(\mu, \nu) \\
 &= \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} S_1(\xi, \eta) \cdot S_2(\mu - \xi, \nu - \eta) d\xi d\eta
 \end{aligned}
 \quad \text{--- (3)}$$

The read pixel density d during a reading of the image containing the certain cyclical component is preferably a large value as much as possible so as to prevent a generation of a cyclical distortion spectrum due to a large convolution product in relation to a low frequency region of $P(\mu, \nu)$ as indicated by the formula (3). For this reason, the conditions for the formula (1) need to be satisfied.

If the reproduced pixel density of the pseudo halftone binarized reproduction image is defined as D , a frequency higher than the reproduced pixel density D in the bandwidth of the frequency spectrum $P(\mu, \nu)$ of the read image data is not required. As the frequency higher than D causes a distortion of the reproduced image, it is preferably eliminated with the low-pass filter having the characteristic of the blocked frequency D .

Next, binarization is performed on the digital image data with multi-gradational tone digital image data with the image signal processing applied by superimposing the dither matrix. If the spectrum of the image data is reduced with regard to the frequency spectrum corresponding to the cycle in the size of the dither matrix before the superimposition of the dither matrix, a projection of the specific frequency spectrum in the low frequency region regarding $P(\mu, \nu)$ as indicated by the formula (3) is prevented.

In Fig.1, a document with dots and a grid pattern is first read in the CCD reader 1 of the facsimile at a 16 pieces/mm pixel density. The analog image data output from the

CCD reader 1 are input to the analog-digital converter 2 and then input to the low-pass filter 3 in the form of the multi-gradational digital image data 8. If the pixel density of the reproduced image is defined at 8 pieces/mm, the bandwidth blocking performance of the low-pass filter 3 becomes as shown in Fig.3. In Fig.3, counting numbers a_0 and a_1 of a multiplier 12 are indicated by the following formula:

$$a_0 = a_1 = 0.5$$

A transmission function $H_1(Z)$ of this filter is indicated by the following formula:

$$H_1(Z) = (1 + Z^{-1}) / 2 \quad \dots (4)$$

A simple thinner circuit 13 is presented at the rear stage of an adder 14, where a thinning of the image data is performed to adjust the pixel density of the reproduced image. As the read pixel density is supposed at 16 pieces/mm and as the pixel density of the reproduced image at 8 pieces/mm, a thinner circuit is assumed to be provided simply at each pixel.

High bandwidth blocking image data 9 output from the low-pass filter 3 are input to the band-stop filter 4. Since the pixel density of the high bandwidth blocking image data 9 is at 8 pieces/mm if the matrix size of the dither matrix 5 is assumed to be 4×4 , a property having a large spectrum is given to the frequency at 2 pieces/mm by a superimposition of the dither matrix. Based on the assumption, a band-stop filter having a bandwidth blocking property as shown in Fig.4 needs to be obtained.

Fig.5 illustrates a limited length impulse response filter (FIR filter) at the 6th level for realizing the band-stop filter, which makes it possible to satisfy the property of Fig.4 by determining each of counting numbers b_0 to b_6 of the multiplier 16. A transmission function H_2 of the filter is indicated by the following formula:

$$H_s(z) = \sum_{n=0}^L b_n z^{-n} \quad \text{--- (5)}$$

Band-stop image data 10 output from the band-stop filter are successively superimposed on the dither matrix 5, binarized at the fixed threshold value binarizer 6 by a pseudo halftone means, output to an encoder 7, and finally transmitted or recorded as reproduced image data.

[Advantageous Effect of the Invention]

As described above, the invention demonstrates a significant effect to reduce the visually problematic cyclical distortion. Thereby, the disadvantages of the organizational dither method, which is the most popular method for the pseudo halftone binarizer, can be eliminated.

4. Brief Description of the Invention

Fig.1 is a block diagram illustrating a pseudo halftone binarizer as in a working example of the invention.

Fig.2 is a characteristic view illustrating a low-pass filter taking a sampling frequency of a CCD reader of the pseudo halftone binarizer of the invention into consideration.

Fig.3 is a block diagram illustrating the low-pass filter of the pseudo halftone binarizer of the invention.

Fig.4 is a characteristic view illustrating a band-stop filter taking the cycle of a dither matrix of the pseudo halftone binarizer of the invention.

Fig.5 is a block diagram illustrating the band-stop filter of the pseudo halftone binarizer of the invention.

Fig.6 is a block diagram illustrating prior art pseudo halftone binarizer.

1...CCD reader

2...Analog-digital converter

3...Low-pass filter

4...Band-stop filter

5...Dither matrix

6...Fixed threshold value binarizer

7...Encoder

8...Multi-gradational digital image data

9...High bandwidth blocking image data

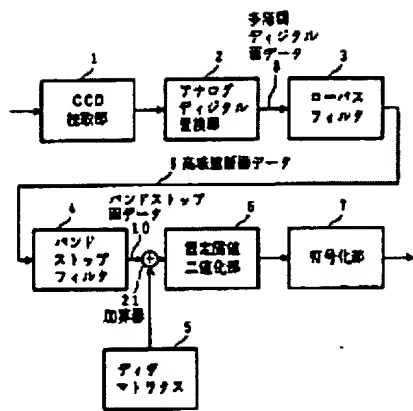
10...Band-stop image data

11 and 15...Delay elements

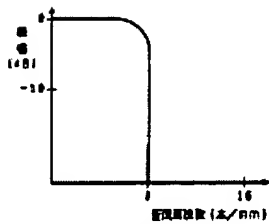
12 and 16...Multipliers

14,17 and 21...Adders

13...Simple thinner circuit at each pixel of the digital image data after passing the low-pass filter

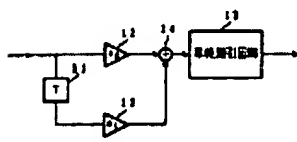


実施例
第 1 図



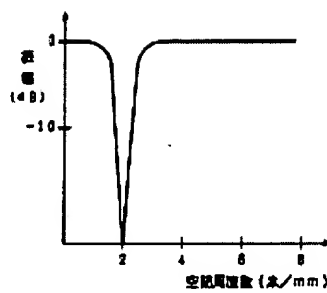
実施例 ローパスフィルタの特性図

第 2 図



実施例 ローパスフィルタ

第 3 図

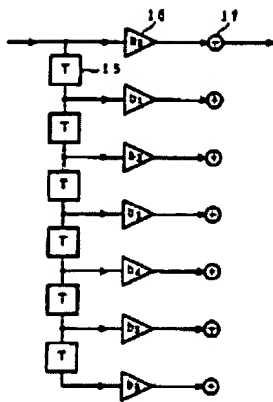


実施例 バンドストップフィルタの特性図

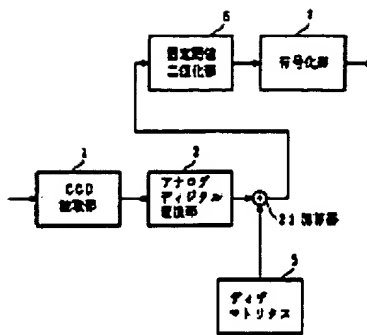
第 4 図

Fig.2:
Vertical axis: amplitude
Horizontal axis: space frequency

Fig.4:
Vertical axis: amplitude
Horizontal axis: space frequency



実施例 バンドストップフィルタ
第 5 図



従来例
第 6 図

U.S. Patent and Trademark Office
Translations Branch
9/17/04
Chisato Morohashi

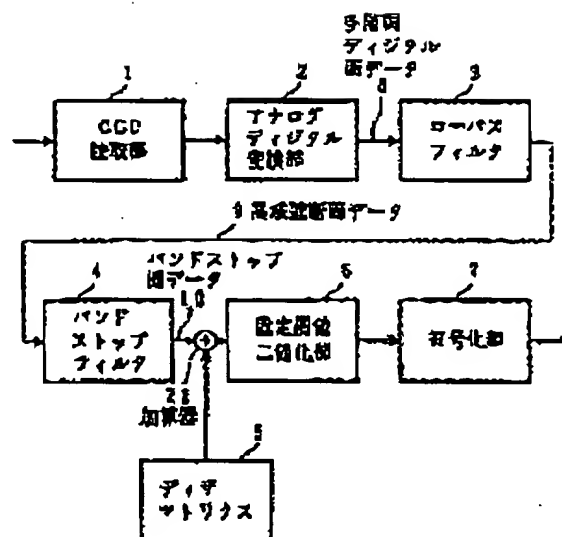
PSEUDO HALF TONE BINARIZATION DEVICE

Patent number: JP3030574
Publication date: 1991-02-08
Inventor: MOTOMIYA TAKAHIRO
Applicant: NEC CORP
Classification:
 - international: H04N1/40
 - european:
Application number: JP19890166145 19890627
Priority number(s):

Abstract of JP3030574

PURPOSE: To reduce return distortion to be a visual obstacle by continuously connecting a low-pass filter to reduce the energy of a higher frequency area and a band-stop filter, which reduces a frequency spectrum corresponding to the period of a dither matrix, to the output of an analog/digital converting part.

CONSTITUTION: The original of dots and lattice patterns is read by a CCD read part 1 of a facsimile equipment. Analog picture data outputted from the CCD read part 1 are inputted to an analog/digital converting part 2 and inputted to a low-pass filter 3 as multiple gradation picture data 8. High-area block picture data 9 outputted from the low-pass filter 3 are inputted to a band-stop filter 4. Band-stop picture data 10 to be outputted from the band-stop filter 4 are successively superimposed with a dither matrix 5 and in a fixed threshold value binarization part 6, pseudo half tone binarizing is executed to these data. Then, the data are outputted to an encoding part 7 and transmitted or recorded as reproduced picture data.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-30574

⑬ Int. Cl.⁵ 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 平成3年(1991)2月8日
 H 04 N 1/40 C 6957-5C
 // G 06 F 15/68 3 2 0 A 8419-5B

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 擬似中間調二値化装置

⑯ 特 願 平1-166145

⑰ 出 願 平1(1989)6月27日

⑱ 発 明 者 本 宮 隆 広 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 井出 直孝

明 細 書

1. 発明の名称

擬似中間調二値化装置

2. 特許請求の範囲

1. 網点および格子パタンの原稿を読み取る読取部と、この読取部の出力する網点画像をデジタル変換するアナログデジタル変換部と、デジタル画像データにディザマトリクスを重畳して二値化を行う固定閾値二値化手段とを備えた

擬似中間調二値化装置において、

上記アナログデジタル変換部の出力信号のうちの上記読取部のサンプリング周波数として考慮された高次周波数領域のエネルギーを低減するローパスフィルタと、

上記ディザマトリクスの周期に対応する周波数スペクトルを低減し上記デジタル画像データとして上記固定閾値二値化手段に与えるバンドストップフィルタと

が上記アナログデジタル変換部の出力に縦続に接続されたことを特徴とする擬似中間調二値化装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、ファクシミリ装置の組織的ディザ法を用いた擬似中間調二値化装置に利用する。特に、網点画像を擬似中間調二値化する際のモアレ除去方式に関するものである。

〔概要〕

本発明は擬似中間調二値化装置において、多階調のデジタル画像データに対してディザマトリクスを重畳して二値化を行う前に、ローパスフィルタで再生画像密度以上の高次周波数を除去し、バンドストップフィルタでディザマトリクスサイズの周期に対応した周波数スペクトルを低減することにより、

人間の視覚的に障害となっていた折返し歪を低減し、低周波数領域での品質劣化を低減できるよ

特開平3-30574 (2)

うにしたものである。

〔従来の技術〕

第6図は従来例の擬似中間調二値化装置のブロック構成図である。

従来、擬似中間調二値化装置は、第6図に示すように中間調写真原稿をCCD読取部1で読取り、CCD読取部1より出力されたアナログ画データをアナログディジタル変換器2で多階調ディジタル画データに変換し、その多階調ディジタル画データを固定閾値二値化部6で二値化する前に、ディザマトリクス5の値を周期的に重畳させることにより、二値化後にある特定面積内の黒画素と白画素との比率を変化させ、人間の視覚的に多階調表現を実現していた。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかし、このような従来例のファクシミリ装置の組織的ディザ法を用いた擬似中間調二値化装置では、読取る原稿が網点画像や格子ボタン等のある種の周期をもつ画像を擬似中間調二値化した際に、ある種の周期をもつ画像とCCD読取部1の

読取画素密度によるサンプリング周波数との干渉、およびある種の周期をもつ画像と多階調ディジタル画データを二値化する前に重畳させるディザマトリクスの周期との干渉の2種類の干渉により周波数領域における折返し歪、すなわちモアレが発生し、これに起因して視覚的に識別可能な低周波数領域での画品質劣化が生じる欠点があった。

本発明は上記の欠点を解決するもので、人間の視覚的に障害となっていた折返し歪を低減し、低周波数領域での画品質劣化を低減できる擬似中間調二値化装置を提供することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、網点および格子ボタンの原稿を読取る読取部と、この読取部の出力する網点画像をディジタル変換するアナログディジタル変換部と、ディジタル画像データにディザマトリクスを重畳して二値化を行う固定閾値二値化手段とを備えた擬似中間調二値化装置において、上記アナログディジタル変換部の出力信号のうちの上記読取部のサンプリング周波数として考慮された高次周波数

領域のエネルギーを低減するローパスフィルタと、上記ディザマトリクスの周期に対応する周波数スペクトルを低減し上記ディジタル画像データとして上記固定閾値二値化手段に与えるバンドストップフィルタとが上記アナログディジタル変換部の出力に連続に接続されたことを特徴とする。

〔作用〕

ローパスフィルタはアナログディジタル変換器の出力信号のうちの読取部のサンプリング周波数として考慮された高次周波数領域のエネルギーを低減する。バンドストップフィルタはアナログディジタル変換器の出力信号のうちのディザマトリクスの周期に対応した周波数スペクトルを低減しディジタル画データとして固定閾値二値化手段に与える。以上の動作により人間の視覚的に障害となっていた折返し歪を低減し、低周波数領域での画品質劣化を低減できる。

〔実施例〕

本発明の実施例について図面を参照して説明する。第1図は本発明一実施例擬似中間調二値化装

置のブロック構成図である。第1図において、擬似中間調二値化装置は、網点および格子ボタンの原稿を読取る読取部としてCCD読取部1と、CCD読取部1の出力する網点画像をディジタル変換するアナログディジタル変換部2と、ディジタル画像データにディザマトリクスを重畳して二値化を行う固定閾値二値化手段としてディザマトリクス5、加算器21および固定閾値二値化部6と、符号化部7とを備える。

ここで本発明の特徴とするところは、アナログディジタル変換部2の出力信号のうちのCCD読取部1のサンプリング周波数として考慮された高次周波数領域のエネルギーを低減するローパスフィルタ3と、ローパスフィルタ3の出力信号のうちの上記ディザマトリクスの周期に対応する周波数スペクトルを低減し上記ディジタル画像データとして加算器21に与えるバンドストップフィルタ4とを備えたことにある。

このような構成の擬似中間調二値化装置の動作について説明する。

特開平3-30574 (3)

第2図は本発明の疑似中間調二値化装置のCCD読取部のサンプリング周波数を考慮したローパスフィルタの特性図である。第3図は本発明の疑似中間調二値化装置のローパスフィルタのブロック構成図である。第4図は本発明の疑似中間調二値化装置のディザマトリクスの周期を考慮したバンドストップフィルタの特性図である。第5図は本発明の疑似中間調二値化装置のバンドストップフィルタのブロック構成図である。

本発明のモアレ除去方式として、ファクシミリ装置の読取部における読取画素密度 d は、サンプリング定理を考慮して疑似中間調二値化再生画像の再生画素密度 D に対して以下の関係を満足している。

$$d \geq 2D \quad \text{---(1)}$$

ある周期性成分を含む網点画像または格子パターンを $s_1(x, y)$ とし、読取る走査線信号を $s_2(x, y)$ として考えると、出力される画像信号 $p(x, y)$ は、

$$p(x, y) = s_1(x, y) \cdot s_2(x, y) \quad \text{---(2)}$$

次に上記画像信号処理を施された多階調のディジタル画データに対して、ディザマトリクスを重畳して二値化を行うが、ディザマトリクスの重畳を行う前に、ディザマトリクスサイズの周期に対応した周波数スペクトルについて画データのスペクトル低減を行えば、式(2)で表される $P(\mu, \nu)$ についての低周波数領域での特定周波数スペクトルの突出を防ぐことができる。

第1図において、まず、ファクシミリ装置のCCD読取部1に網点および格子パタンの原稿を読込ませる。このCCD読取部1では、16本/mmの画素密度で原稿を読取るものとする。CCD読取部1から出力されたアナログ画データは、アナログディジタル変換部2に入力され、多階調ディジタル画データ8として、ローパスフィルタ3に入力される。再生画像の画素密度を8本/mmとすると、ローパスフィルタ3の帯域遮断特性は第2図のようになる。第3図において、乗算器12の計数 a_0, a_1 は、

$$a_0 = a_1 = 0.5$$

で表現され、 $p(x, y)$ 、 $s_1(x, y)$ 、 $s_2(x, y)$ それぞれのフーリエ変換を $P(\mu, \nu)$ 、 $S_1(\mu, \nu)$ 、 $S_2(\mu, \nu)$ で表すと、式(2)は、

$$\begin{aligned} P(\mu, \nu) &= S_1(\mu, \nu) \otimes S_2(\mu, \nu) \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} S_1(\xi, \eta) \cdot S_2(\mu - \xi, \nu - \eta) d\xi d\eta \quad \text{---(3)} \end{aligned}$$

のコンボリューション積の形で表現される。ある周期性成分を含む画像を読取る際の読取り画素密度 d は、式(3)に示された $P(\mu, \nu)$ の低周波領域に対しての大きなコンボリューション積による折返し歪スペクトル発生を防ぐためにも、できるだけ大きな値をとることが望ましい。式(1)の条件はこの理由により満足する必要がある。

また、疑似中間調二値化再生画像の再生画素密度が D だとすると、読取った画データの周波数スペクトル $P(\mu, \nu)$ の帯域の再生画素密度 D 以上の高次周波数は不必要である。この D 以上の高次周波数は再生画像の歪の要因ともなるので、遮断周波数 D の特性をもつローパスフィルタで除去することが望ましい。

で実現される。このフィルタの伝達関数 $H_1(Z)$ は

$$H_1(Z) = (1 + Z^{-1}) / 2 \quad \text{---(4)}$$

となる。この加算器14の後段には単純間引回路13が存在し、ここで再生画像の画素密度を調整するために画データ間引を行う。いま読取画素密度を16本/mmおよび再生画像の画素密度を8本/mmと仮定しているので、単純に1画素ごとに間引く回路を想定する。

ローパスフィルタ3から出力された高域遮断画データ9は、バンドストップフィルタ4に入力される。ただし、ディザマトリクス5のマトリクスサイズを 4×4 の大きさと仮定すると、高域遮断画データ9の画素密度は8本/mmとなっているので、ディザマトリクスの重畳により2本/mmの周波数に大きなスペクトルをもつ特性が考えられる。上記仮定から考えて第4図に示す帯域遮断特性をもつバンドストップフィルタを構成する必要がある。

第5図はバンドストップフィルタを実現するた

特開平3-30574 (4)

めの6次の有限長インパルス応答フィルタ(FIRフィルタ)で乗算器16の計数 $b_0 \sim b_5$ のそれぞれをある値に決定して第4図の特性を満足することが可能となる。このフィルタの伝達関数 $H_1(Z)$ は、

$$H_1(Z) = \sum_{n=0}^5 b_n \cdot Z^{-n} \quad \text{---(5)}$$

となる。

このバンドストップフィルタから出力されるバンドストップ面データ10は、ディザマトリクス5と順次重畳され、固定閾値二値化部6で、疑似中間調二値化され、符号化部7へと出力され再生面データとして送信、または記録される。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明は、人間の視覚的に障害となっていた折返し歪を低減できる優れた効果がある。したがって、疑似中間調二値化装置として現在最も主流となっている組織的ディザ法の欠点を低減できる利点がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明一実施例疑似中間調二値化装置のブロック構成図。

第2図は本発明の疑似中間調二値化装置のCCD読取部のサンプリング周波数を考慮したローパスフィルタの特性図。

第3図は本発明の疑似中間調二値化装置のローパスフィルタのブロック構成図。

第4図は本発明の疑似中間調二値化装置のディザマトリクスの周期を考慮したバンドストップフィルタの特性図。

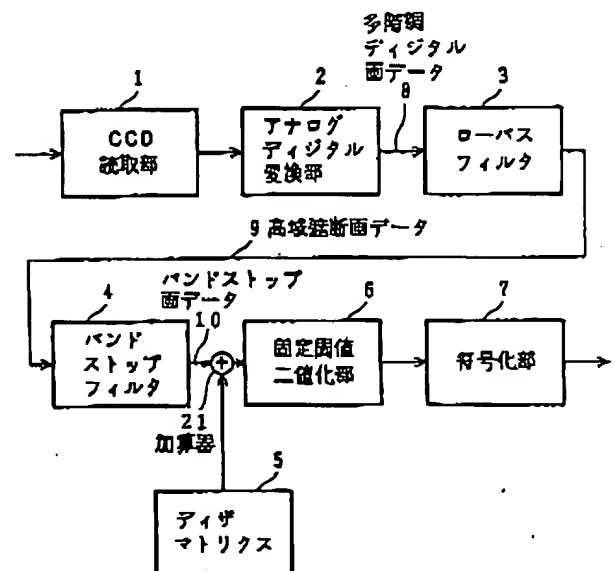
第5図は本発明の疑似中間調二値化装置のバンドストップフィルタのブロック構成図。

第6図は従来例の疑似中間調二値化装置のブロック構成図。

1…CCD読取部、2…アナログディジタル変換部、3…ローパスフィルタ、4…バンドストップフィルタ、5…ディザマトリクス、6…固定閾値二値化部、7…符号化部、8…多階調ディジタル面データ、9…高域遮断面データ、10…バンド

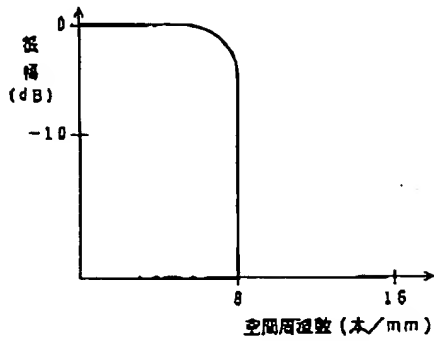
ストップ面データ、11、15…遅延素子、12、16…乗算器、14、17、21…加算器、13…ローパスフィルタ通過後のディジタル面データの1画面ごとの単純間引回路。

特許出願人 日本電気株式会社
代理人 弁理士 井出直孝

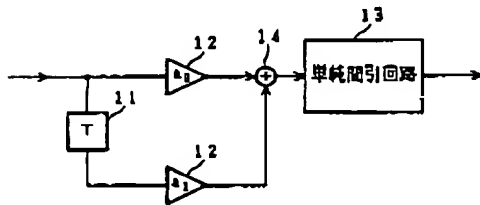


実施例
第 1 図

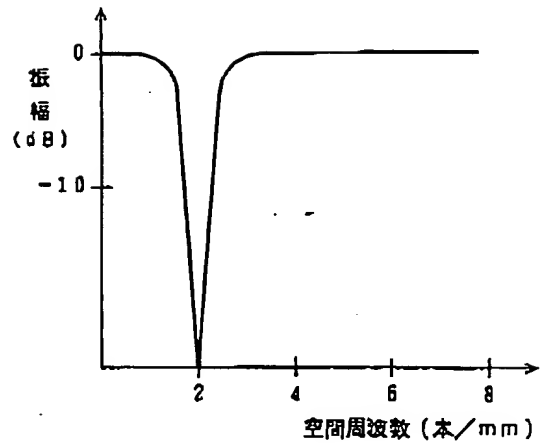
特開平3-30574(5)



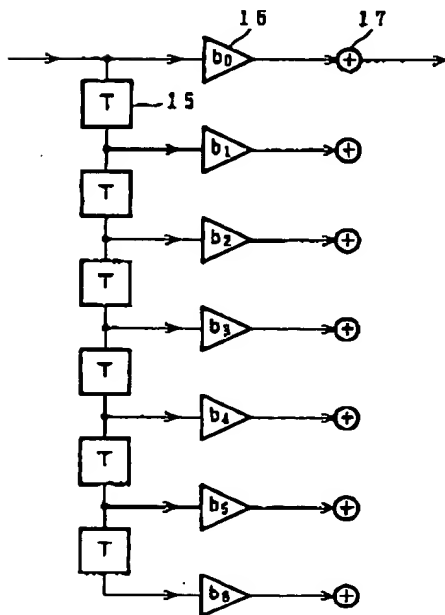
実施例 ローパスフィルタの特性図
第 2 図



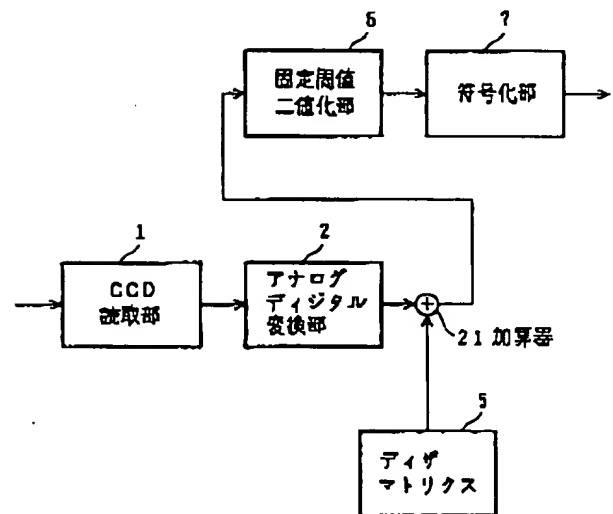
実施例 ローパスフィルタ
第 3 図



実施例 バンドストップフィルタの特性図
第 4 図



実施例 バンドストップフィルタ
第 5 図



従来例
第 6 図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.